Низкочастотные колебания плазмы в винтовой открытой ловушке СМОЛА [[1]](#footnote-1)\*)

1Толкачев М.С., 1Инжеваткина А.А., 2Ларичкин М.В., 2Ломов К.А., 1Судников А.В., 2Устюжанин В.О., 1Черноштанов И.С.

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия,
 M.S.Tolkachev@inp.nsk.su
2Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,
 г. Новосибирск, Россия

Для достижения открытыми ловушками параметров удержания, необходимых для термоядерных применений, требуются новые методы подавления потока плазмы, направленного вдоль силовых линий магнитного поля. В ИЯФ СО РАН был предложен [1] и проходит экспериментальную проверку на установке СМОЛА [2] метод винтового удержания, заключающийся в создании динамической многопробочной системы путем помещения вращающейся плазмы в гелекоидальное магнитное поле. В результате запертые частицы, двигаясь вместе с максимумами поля, создают обратный поток в направлении зоны удержания. Полученные на установке результаты согласуются [3] с теоретическими оценками.

Для эффективного удержания в многопробочной ловушке необходимо, чтобы длина свободного пробега частиц была приблизительно равна длине одной ячейки. Однако при учете только кулоновских столкновений и высоких температурах, характерных для термоядерных применений, это условие не выполняется на практике. Возникновение аномальной столкновительности в этом случае может способствовать улучшению удержания. Так, в экспериментах на установке ГОЛ-3 баунс-колебания привели к увеличению энергетического времени жизни плазмы [4]. На установке СМОЛА развитие неустойчивостей может вызывать наличие потока запертых частиц.

В докладе будут представлены результаты изучения длинноволновых колебаний в плазме, полученные в последних экспериментальных сериях. В результате обработки данных экспериментальной серии, проводившейся при различных напряженностях магнитного поля и плотностях плазмы, при помощи метода главных компонент было обнаружено скоррелированное на всей длине установки колебание, характерное для режима удержания. В диапазоне полей 40 70 мТл частота колебаний лежит в пределах 20 – 50 кГц, линейно завися от параметра $B/\sqrt{ρ}$, пропорционального альфеновской скорости. Также были установлено условие на соотношение напряженности поля и степени гофрировки, необходимое для наблюдения данного колебания. Обсуждается вопрос связи данных колебаний с аномальной столкновительностью.

Литература

1. Beklemishev A.D., “Helicoidal system for axial plasma pumping in linear traps”, Fusion Sci. Technol. 63 (1T) (2013) 355–357
2. Sudnikov A.V. et al., 2017, "SMOLA device for helical mirror concept exploration", Fusion Engineering and Design, vol. 122, pp. 86-93.
3. Sudnikov A.V. et al., 2020, "Preliminary experimental scaling of the helical mirror confinement effectiveness", Journal of Plasma Physics.
4. Koidan V.S. et al, 2005, "Progress on the multimirror trap GOL-3", Fusion Science and Technology, vol. 47, pp. 35-42.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Mu/en/AU-Tolkachev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)